

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тарасова Сергея Евгеньевича «Свойства биосенсоров и микробных топливных элементов при исследовании методом импедансной спектроскопии», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.06 - Биотехнология (в том числе бионанотехнологии).

Диссертационная работа С.А.Тарасова посвящена важному и актуальному направлению современной биотехнологии – разработке аналитических (биосенсоры) и энергетических (биотопливные элементы (БТЭ)) устройств на основе биоматериалов. Исследование свойств микробных медиаторных электродов и разработка БТЭ – альтернативных источников энергии – представляет связанные направления в биосенсорной области. Их общей чертой является превращение химической энергии соединений в электрическую в системах «субстрат-бактерия-электрод» при помощи биокатализаторов.

Биосенсоры в настоящее время широко используются для решения ряда практических задач в клинической медицине, сельском хозяйстве, экологии, биотехнологии, фармацевтике, пищевой промышленности и др. Перспективная сфера приложения микробных БТЭ — утилизация органических отходов с выработкой электричества, создание источников питания для имплантируемых устройств.

Сергеем Евгеньевичем Тарасовым выполнен большой объем экспериментальных исследований. Используя современный компьютеризированный метод электрохимической импедансной спектроскопии, им разработаны ферментные и микробные биосенсоры с импедансометрическим преобразователем для определения глюкозы и этанола на базе печатных графитовых электродов. При этом электроды имели линейный диапазон определяемых концентраций: 0,2-12,5 мМ глюкозы для биосенсора на основе глюкозооксидазы, 0,1-10 мМ этанола для биосенсора на основе алкогольоксидазы и 0,01-30 мМ этанола для микробного биосенсора. Созданные биосенсоры обладают повышенной стабильностью по сравнению с амперометрическими аналогами и упрощенным способом создания.

Метод электрохимической импедансной спектроскопии был использован автором для улучшения характеристик микробных БТЭ. Модификация электродов биотопливного элемента функционализированными многостенными углеродными нанотрубками (ФМНТ) приводила к снижению сопротивления биоанода на 33 %, а использование восстановленного оксида графена – на 15 % по сравнению с немодифицированным электродом. Эффективной комбинацией «полимер-наноматериал» являлась система из ФМНТ и геля хитозана, позволяющая повысить мощность элемента с 6 мкВт/см² до значения в 10 мкВт/см². Практическая значимость модификации электродов БТЭ углеродными

нанотрубками показана на эффекте увеличения скорости конвертерного накопления электроэнергии. Продemonстрирована работа микробного БТЭ с электродами из наноматериала - терморасширенного графита - впервые имплантированного в организм живой лягушки *Rana temporaria*, в котором в качестве топлива использовалась эндогенная глюкоза.

Автореферат написан четко и ясно на хорошем научном языке, что позволяет оценить большой объем проделанной работы и ее содержание.

Сформулированные автором выводы убедительны, подтверждаются большим фактическим материалом и соответствуют задачам диссертационной работы.

Материалы диссертационной работы широко представлены научному сообществу. Основные положения и результаты диссертации опубликованы в научной печати. По материалам диссертации опубликовано 25 печатных работ, в том числе 7 статей (6 статей в рецензируемых журналах из списка ВАК), 17 тезисов, 1 патент на изобретение. Основные результаты проделанной работы докладывались неоднократно на профильных отечественных и зарубежных конференциях.

Результаты диссертационной работы С.Е.Тарасова могут быть использованы в клинической практике, в пищевой промышленности и для контроля биотехнологических процессов.

"По своей актуальности, научной новизне и практической значимости полученных результатов представленная работа «СВОЙСТВА БИОСЕНСОРОВ И МИКРОБНЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ МЕТОДОМ ИМПЕДАНСНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ» соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Тарасов Сергей Евгеньевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.06 - Биотехнология (в том числе бионанотехнологии).

Начальник отдела экологической биотехнологии
Научно-исследовательского центра токсикологии и гигиенической
регламентации биопрепаратов – Филиала Федерального государственного
бюджетного учреждения «Государственный научный центр «Институт
иммунологии» Федерального медико-биологического агентства России»,
142253 Московская область, Серпуховский район, п. Большевик,
ул. Ленина, дом 102А, тел./факс: (4967) 39-97 38
E-mail: Zharikov@toxicbio.ru

докт.биол.наук,

15.12.2017 г.



Г.А. Жариков

Начальник лаборатории изучения токсичности in vitro
Научно-исследовательского центра токсикологии и гигиенической
регламентации биопрепаратов – Филиала Федерального государственного
бюджетного учреждения «Государственный научный центр «Институт
иммунологии» Федерального медико-биологического агентства России»,
142253 Московская область, Серпуховский район, п. Большевик,
ул. Ленина, дом 102А, тел./факс: (4967) 39-97 38.
E-mail: Marchenko@toxicbio.ru

канд.биол.наук,

15.12.2017 г.



А.И. Марченко

Подписи Г.А.Жарикова, А.И.Марченко удостоверяю,
секретарь Ученого Совета НИЦ ТБП - филиала ФГБУ «ГНЦ Институт
иммунологии ФМБА России,

канд. биол.наук,



В.В. Капранов